

FUNDAMENTALS OF COMPUTERS

大学计算机基础

毛科技 陈立建 主编



机械工业出版社
China Machine Press

计算机基础课程系列教材

FUNDAMENTALS OF COMPUTERS

大学计算机基础

毛科技 陈立建 主编

周雪 竺超明 乌兰图雅 郑月锋 戴光麟 参编

常州大学图书馆
藏书章



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目 (CIP) 数据

大学计算机基础 / 毛科技, 陈立建主编. —北京: 机械工业出版社, 2012.11
(计算机基础课程系列教材)

ISBN 978-7-111-40297-8

I. 大… II. ①毛… ②陈… III. 电子计算机—高等学校—教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 262713 号

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

本书除介绍计算机基础知识外, 还着重介绍了微软的操作系统 Windows 7 以及 Office 2010 中的 Word 2010、Excel 2010、PowerPoint 2010、SharePoint Designer 2010、Access 2010, 以及计算机网络及网络安全的基础知识等。此外, 本书每章都配有习题。

本书安排的教学内容具有很强的知识性、实用性和操作性, 可作为高等院校各专业本科生及高职高专学生的大学计算机基础课程教学用书, 也可作为高等学校成人教育的培训教材和教学参考书。

机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 余洁

北京市荣盛彩色印刷有限公司印刷

2013 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

185mm × 260mm · 16 印张

标准书号: ISBN 978-7-111-40297-8

定 价: 29.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

客服热线: (010) 88378991 88361066

投稿热线: (010) 88379604

购书热线: (010) 68326294 88379649 68995259

读者信箱: hzjsj@hzbook.com

前 言

随着信息技术的快速发展,计算机已成为人们在经济活动、社会交往和日常生活中不可缺少的工具。是否具有使用计算机的基本技能,已成为衡量一个人文化素质高低的重要标志之一。

教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会于2009年10月发布了《高等学校计算机基础教学发展战略暨计算机基础课程教学基本要求》,它是编写本书的重要依据。本书系统、深入地介绍了计算机科学与技术的基本概念和原理,同时注重对学生动手能力、实践技能和利用计算机解决实际问题的能力的培养。本书安排的教学内容具有很强的知识性、实用性和操作性,并将注意力放在新技术的发展和应用上。本书的编写采用了微软操作系统 Windows 7 作为实例来讲解,办公软件也采用了最新的 Office 2010,且每章都配有习题。

全书共分9章。第1章讲述计算机基础知识、计算机系统的组成;第2章讲述信息表示方法,目的是帮助读者理解计算机表示的基本内容;第3章讲述操作系统的基本概念,重点介绍 Windows 7 的基本应用;第4~6章以 Microsoft Office 2010 为平台,分别介绍文字处理软件 Word 2010、电子表格处理软件 Excel 2010 和演示文稿创作软件 PowerPoint 2010 的基本使用方法;第7章讲述网页制作软件 SharePoint Designer 2010 的使用;第8章介绍数据库基础知识及 Access 2010 的使用;第9章讲述计算机网络及网络安全等内容。

参与本教材编写的作者都是长期工作在计算机教学、科研和实验室第一线的计算机专业教师,他们在长期的教学和实践工作中积累了丰富的教学经验。本书的第1章、第7章由浙江广播电视大学萧山学院的陈立建编写,第2章、第8章主要由浙江工业大学的郑月锋编写,第3章、第5章主要由浙江广播电视大学萧山学院的周雪编写,第4章、第6章主要由浙江广播电视大学萧山学院的竺超明编写,第9章由浙江工业大学的毛科技编写,包头师范学院的乌兰图雅参与了第4、5、6章的编写,浙江工业大学的戴光麟参与了第2、3、8章的编写。全书由毛科技、陈立建担任主编并统稿。本书的编写得到了机械工业出版社的关心和支持,在此表示感谢。

由于时间紧迫及作者的水平有限,书中难免有不足之处,恳请读者批评和指正。

编 者

2012年10月于浙江杭州

教学建议

教学内容	教学要求	理论课时	课内上机
第1章 计算机基础	1. 了解计算机的发展、分类、特点和应用领域 2. 掌握微型计算机的概念，了解微型计算机的硬件系统和软件组成	3	1
第2章 信息技术基础	1. 掌握二进制及几种常用进位计数制之间的转换，掌握数值信息在计算机中的表示 2. 理解和掌握文本信息在计算机中的表示、多媒体信息的数字化方法	4	0
第3章 计算机操作系统	1. 掌握操作系统的基本概念，了解操作系统的基本功能和类型，了解几种常见的操作系统 2. 具有较好地使用 Windows 7 操作系统平台的能力	3	3
第4章 Word 2010	1. 掌握 Word 2010 功能与特点，了解 Office 2010 的提示和助手 2. 掌握 Word 2010 工作窗口的组成；文档的建立、打开、保存和关闭；文档的录入和基本编辑 3. 掌握 Word 2010 显示视图模式的概念、各种视图的特点并清楚各种视图的适用场合 4. 掌握表格的编辑和图文的混排；掌握段落的自动编号；掌握文档的打印与预览；掌握数学公式的插入和基本图形的绘制；掌握分页、分节和分栏、页眉和页脚的设置、页面设置 5. 掌握大纲文档的建立，熟悉模板与样式的应用	4	8
第5章 Excel 2010	1. 掌握 Excel 2010 的功能和特点 2. 掌握工作表的编辑和格式化；掌握公式和函数的使用；掌握图表操作、数据的管理和分析等 3. 了解工作表的拆分和冻结、工作簿的打印	4	8
第6章 PowerPoint 2010	1. 掌握 PowerPoint 2010 的功能与特点 2. 掌握建立演示文稿的方法；掌握幻灯片的背景和配色方案的设置、放映过程的控制等；掌握母版的设计 3. 熟悉在幻灯片中插入影片和声音、设置幻灯片页眉页脚、打印演示文稿和演示文稿打包	3	3
第7章 SharePoint Designer 2010	1. 熟悉 SharePoint Designer 2010 的使用 2. 了解 SharePoint Foundation 及 SharePoint Server 的基本概念	3	5
第8章 数据库基础及 Access 2010	1. 掌握数据、数据库及数据库系统的基本概念 2. 能较好地使用 Access 2010	4	4
第9章 计算机网络及网络安全	1. 掌握计算机网络的基础知识 2. 了解信息安全的基本知识	6	6
		总课时：72	

- 注：1. 本课程旨在让学生掌握使用计算机技术及网络操作技术所需的基本知识，教学重点应为培养学生的应用技能。
2. 建议使用多媒体机房上课，采用“讲—练”结合的方式授课。
3. 建议采用案例教学的方法，将知识点穿插到实例中，让学生以操作为主。

目 录

前 言 教学建议

第 1 章 计算机基础	1
1.1 计算机概述	1
1.1.1 计算机的产生与发展	1
1.1.2 计算机基本原理	4
1.1.3 计算机的特点与分类	5
1.1.4 计算机的应用	6
1.2 微型计算机系统	7
1.2.1 硬件系统	8
1.2.2 软件系统	14
1.3 本章小结	15
习题一	15
第 2 章 信息技术基础	17
2.1 信息技术	17
2.1.1 信息技术的基本概念	17
2.1.2 信息技术的产生和发展	17
2.2 信息的表示与数字化	17
2.2.1 进制及其转换	18
2.2.2 文本信息的表示	21
2.2.3 多媒体信息的表示	23
2.3 本章小结	24
习题二	24
第 3 章 计算机操作系统	26
3.1 操作系统概述	26
3.1.1 操作系统基本概念	26
3.1.2 操作系统的功能	26
3.1.3 操作系统的类型	26
3.1.4 常用操作系统介绍	27
3.2 Windows 7 操作系统	28
3.2.1 Windows 7 操作系统概述	28
3.2.2 Windows 7 的界面及操作	28
3.2.3 Windows 7 资源管理器	37
3.2.4 Windows 7 控制面板与系统设置	42
3.3 本章小结	49

习题三	49
第 4 章 Word 2010	51
4.1 Office 2010 概述	51
4.1.1 Office 2010 简介	51
4.1.2 Office 2010 的帮助功能	51
4.1.3 Office 2010 的特点	51
4.2 Word 2010 的基本操作	51
4.2.1 Word 的工作界面	52
4.2.2 文档的创建与打开	53
4.2.3 文档内容的输入	54
4.2.4 文档的保存和关闭	55
4.3 编辑与排版	56
4.3.1 编辑文档内容	56
4.3.2 字符编辑	56
4.3.3 段落编辑	59
4.3.4 页面编辑	60
4.4 图文混排	63
4.4.1 图片和图形	63
4.4.2 文本框操作	65
4.4.3 艺术字设置	67
4.4.4 特殊符号及公式编辑器的使用	68
4.5 表格	69
4.5.1 表格的创建	69
4.5.2 表格的编辑	70
4.6 文件打印及学位论文排版	73
4.6.1 文件打印	73
4.6.2 学位论文排版示例	74
4.7 本章小结	78
习题四	78
第 5 章 Excel 2010	80
5.1 Excel 2010 的基本操作	80
5.1.1 Excel 2010 的启动与退出	80
5.1.2 Excel 2010 的窗口组成	80
5.1.3 工作簿的新建和保存	81
5.1.4 工作表的基本操作	83
5.2 工作表的创建与格式化	85

5.2.1 数据的输入与编辑	85	7.2.1 SharePoint 网站相关概念	141
5.2.2 公式与函数的使用	89	7.2.2 创建 SharePoint 网站	142
5.2.3 数据的格式化	97	7.2.3 SharePoint 网站结构	142
5.2.4 页面设置与打印	100	7.3 网页的编辑	143
5.2.5 格式的复制、删除与套用	102	7.3.1 创建网页	144
5.3 数据的图表化	104	7.3.2 输入与编辑文本	146
5.3.1 创建图表	104	7.3.3 网页中图像的处理	146
5.3.2 图表的编辑与设置	105	7.3.4 使用母版页创建网页	147
5.4 数据管理与分析	110	7.4 表格与 CSS 样式	148
5.4.1 数据透视表及数据透视图	110	7.4.1 表格的创建与编辑	148
5.4.2 数据排序	113	7.4.2 CSS 样式的应用	149
5.4.3 数据筛选	115	7.5 页面布局	152
5.4.4 分类汇总	117	7.6 建立链接	152
5.5 本章小结	119	7.6.1 建立文字和图像的超链接	152
习题五	119	7.6.2 建立电子邮件超链接	153
第 6 章 PowerPoint 2010	121	7.6.3 插入书签	153
6.1 PowerPoint 2010 简介	121	7.7 表单的应用	153
6.1.1 PowerPoint 2010 的启动与 退出	121	7.7.1 表单的创建	153
6.1.2 PowerPoint 2010 的窗口组成	121	7.7.2 数据表单制作示例	154
6.1.3 PowerPoint 2010 的视图方式	121	7.8 层与行为的应用	155
6.2 演示文档的制作与编辑	123	7.8.1 层的概念	155
6.2.1 演示文档的创建	123	7.8.2 层的基本操作	155
6.2.2 幻灯片的操作	123	7.8.3 行为的概念	156
6.2.3 文本的编辑	124	7.8.4 行为的基本操作	156
6.2.4 添加图形图像	125	7.9 SharePoint 列表和库	157
6.2.5 插入表格与图表	125	7.9.1 使用列表模板创建列表	157
6.2.6 插入艺术字与多媒体	128	7.9.2 创建列和内容类型	157
6.2.7 幻灯片的动画效果	129	7.9.3 创建一个自定义列表	159
6.2.8 超链接的使用	131	7.9.4 列表视图	160
6.3 演示文档的修饰与演示	132	7.10 SharePoint 控件的使用	161
6.3.1 母版的使用	132	7.11 SharePoint Server 2010 简介	162
6.3.2 配色方案及背景设置	133	7.11.1 SharePoint Server 2010 和 SharePoint Foundation	162
6.3.3 版式与模板	133	7.11.2 SharePoint Server 2010 的 软件和硬件要求	162
6.3.4 演示文档的放映	134	7.11.3 SharePoint 2010 服务器场和 Web 应用程序概念	163
6.3.5 演示文档的打印和打包	137	7.11.4 SharePoint 2010 解决方案的 开发	163
6.4 本章小结	138	7.12 本章小结	163
习题六	138	习题七	163
第 7 章 SharePoint Designer 2010	139		
7.1 SharePoint Designer 2010 概述	139		
7.2 SharePoint 网站的建立	141		

第 8 章 数据库基础及 Access 2010	165	8.7 本章小结	192
8.1 数据库基础知识	165	习题八	192
8.1.1 数据库技术的产生和发展	165	第 9 章 计算机网络及网络安全	194
8.1.2 数据库相关术语	165	9.1 计算机网络概述	194
8.1.3 数据模型	166	9.1.1 计算机网络的产生与发展	194
8.1.4 关系数据模型	168	9.1.2 计算机网络的概念及作用	195
8.2 Access 2010 数据库管理系统	169	9.1.3 计算机网络的分类	196
8.2.1 Access 2010 概述	169	9.1.4 局域网技术基础	197
8.2.2 Access 2010 基本对象	169	9.1.5 计算机网络体系结构	203
8.2.3 Access 2010 数据库的创建和 维护	170	9.2 Internet 技术	207
8.3 表	173	9.2.1 Internet 概述	207
8.3.1 表的结构	173	9.2.2 IP 地址	207
8.3.2 表的创建	175	9.2.3 Internet 的接入方式	210
8.4 查询及 SQL 语句	179	9.2.4 Internet 服务及应用	217
8.4.1 查询的定义和功能	179	9.3 网络安全	227
8.4.2 查询中的函数及表达式	181	9.3.1 网络安全概述	227
8.4.3 参数查询	184	9.3.2 计算机病毒	230
8.4.4 SQL 语句	186	9.3.3 访问控制技术	238
8.5 窗体	187	9.3.4 防火墙技术	240
8.5.1 创建窗体	188	9.3.5 数据加密技术	242
8.5.2 窗体的设计视图	189	9.3.6 入侵检测系统	244
8.6 报表	189	9.4 本章小结	244
8.6.1 报表的结构	189	习题九	245
8.6.2 报表的创建	190	参考文献	247

第1章 计算机基础

1.1 计算机概述

1.1.1 计算机的产生与发展

自从人类具备认识世界的能力以来,计算就已经存在,如从最原始的扳手指计算到借助算盘计算,从机械计算机计算到电子计算机计算等。在人类发展的漫长过程中,人类对计算的追求从来就没有停止过。

1. 计算机的起源和发展

算筹是我国古代人民创造的最早的人造计算工具,它是一种竹制、木制或骨制的小棍。算盘是从算筹发展来的,它的产生时间大概我国的元代。算盘用珠子的位置来表示数位,在进行计算时,用纸和笔来记录题目和数据,由人通过手指来控制整个计算过程,最后将结果写在纸上。

1642年,法国数学家、物理学家帕斯卡(Blaise Pascal)制造出第一台机械加法器Pascaline(如图1-1所示)。这台机器由一套8个可旋转的齿轮系统组成,能进行加法和减法运算,实现自动进位,并配置一个可显示计算结果的窗口。1670年,德国数学家、哲学家莱布尼兹(Gottfried Leibniz)改进了Pascaline,为它加入了乘法、除法和平方根等计算能力。

1834年,英国数学家巴贝奇(Charles Babbage)完成了分析机的设计方案,分析机不仅可以做数制运算,还可以做逻辑运算,已经具有现代计算机的概念。

1847年,英国数学家布尔(Boole)发表了著作《逻辑的数学分析》,他所创立的布尔代数奠定了计算机进行逻辑运算的基础。1936年,图灵(Alan Turing)发表了《可计算数字及其在判断性问题中的应用》,论文中图灵构造了一台完全属于想象中的“计算机”,人们称之为“图灵机”,“图灵机”的概念奠定了计算机的理论和模型基础。图灵是计算机理论和人工智能的奠基人之一,为了纪念图灵,美国计算机学会于1966年创立了“图灵奖”,这是计算机科学领域的最高奖项。

在计算机技术发展上存在着两条道路,一条是各种机械式计算机的发展道路;另一条是采用继电器作为计算机电路元件的发展道路。建立在电子管和晶体管等电子元件基础上的电子计算机正是受益于这两条发展道路。

2. 电子计算机的诞生

1946年2月,美国宾夕法尼亚大学开发了世界上第一台电子数字计算机ENIAC

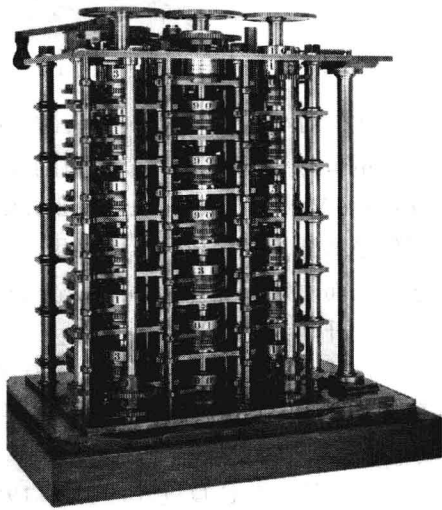


图1-1 第一台机械加法器

(Electronic Numerical Integrator And Calculator, 电子数字积分计算机), 标志着现代电子计算机的诞生。

ENIAC 是一个庞然大物, 如图 1-2 所示, 它耗电 174 千瓦, 占地 170 平方米, 重达 30 吨。机器中约有 18 000 支电子管、1500 个继电器以及其他各种元器件, 每秒可以进行 5000 次加法运算, 相当于手工计算的 20 万倍、机电计算机的 1000 倍。ENIAC 的主要任务是分析炮弹轨道。ENIAC 原计划是为第二次世界大战服务的, 当它投入运行时战争已经结束, 便转向为研制氢弹而进行计算。ENIAC 的成功是计算机发展史上的一座里程碑。

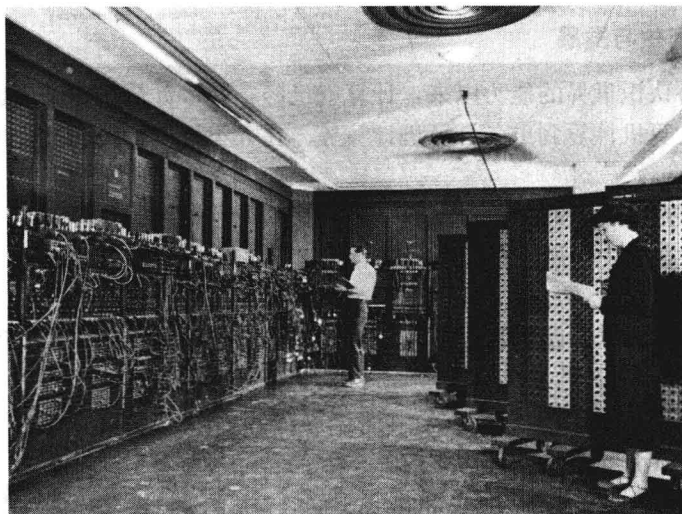


图 1-2 第一台通用电子数字计算机 ENIAC

在 ENIAC 的研制过程中, 匈牙利数学家冯·诺依曼 (John Von Neumann) 博士针对它存在的问题, 提出了一个全新的存储程序通用电子数字计算机方案——EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer, 离散变量自动电子计算机), 这就是人们通常所说的冯·诺依曼型计算机。该计算机采用“二进制”代码表示数据和指令, 并提出了“程序存储”的概念, 从而奠定了现代计算机的坚实基础。

3. 计算机的发展阶段

自从 ENIAC 诞生到现在已有半个多世纪, 计算机获得了突飞猛进的发展。人们依据计算机性能和当时软硬件技术 (主要根据所使用的电子器件), 将计算机的发展划分为以下 4 个阶段。

(1) 第一代计算机 (1946 ~ 1958 年)

第一代计算机采用的主要元件是电子管 (如图 1-3 所示), 又称为电子管计算机。这个时期计算机的特点是: 采用电子管代替机械齿轮或电磁继电器作为基本电子元件, 仍然比较笨重, 而且产生很多热量, 容易损坏; 采用二进制代替十进制, 所有数据和指令都用“0”与“1”表示, 分别对应于电子器件的“接通”与“断开”; 输入输出设备简单, 主要采用穿孔纸或卡片, 速度很慢。

(2) 第二代计算机 (1959 ~ 1964 年)

第二代计算机 (如图 1-4 所示) 采用的主要存储元件是晶体管。晶体管 (如图 1-5 所示) 的发明给计算机技术带来了革命性的变化, 采用晶体管代替电子管作为基本



图 1-3 电子管

电子元件,使计算机的结构和性能都发生了飞跃。与电子管相比,晶体管具有体积小、重量轻、发热少、速度快、寿命长等一系列优点。第二代计算机采用磁芯存储器作为主存,使用磁盘和磁带作为辅存,使存储容量增大,可靠性提高,为系统软件的发展创造了条件。

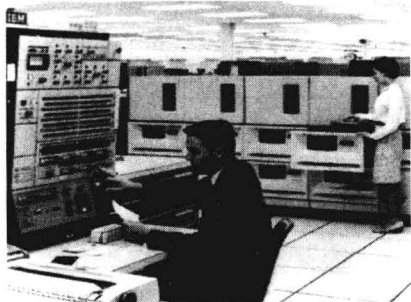


图 1-4 第二代计算机

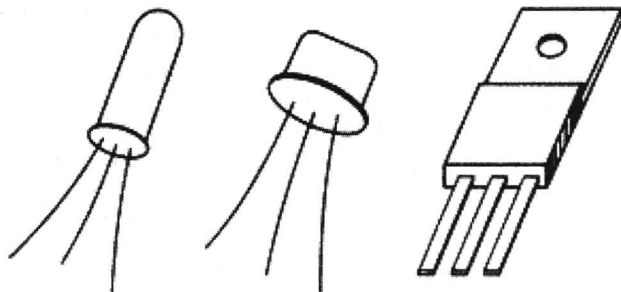


图 1-5 晶体管

(3) 第三代计算机 (1965 ~ 1970 年)

20 世纪 60 年代中期,随着半导体工艺的发展,开始制造出集成电路元件,如图 1-6 所示,集成电路可以在几平方毫米的单晶硅片上集成十几个甚至上百个电子元件。计算机开始采用中小规模的集成电路元件取代晶体管作为基本电子元件。集成电路对电子计算机的制造是一场革命,它使计算机的体积更小、耗电更少、可靠性更高、速度更快。

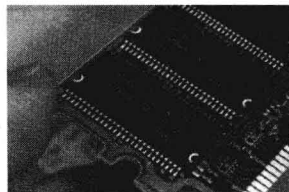


图 1-6 集成电路

(4) 第四代计算机 (1971 年至今)

随着 20 世纪 70 年代初集成电路制造技术的飞速发展,产生了大规模集成电路元件,计算机开始采用大规模集成电路和超大规模集成电路作为基本电子元件,这是具有革命性的变革,出现了影响深远的微处理器。微型计算机大量进入家庭,产品更新速度加快。在体系结构方面进一步发展并行处理、多机系统、分布式计算机系统和计算机网络系统。存储容量进一步扩大并引入光盘,输入采用 OCR (字符识别) 与条形码,输出采用激光打印机。

各代计算机的特点如表 1-1 所示。展望未来,计算机的发展必然要经历很多新的突破。前四代计算机本质的区别在于基本元件的改变,即从电子管、晶体管、集成电路到超大规模集成电路,以此推测,第五代计算机的创新也可能在基本元件上。例如,使用生物芯片的生物计算机,生物芯片可用生物工程技术产生的蛋白质分子制成。蛋白质分子具有自组织、自调节、自修复和再生能力,使得生物计算机具有生物体的一些特点,如自动修复芯片发生的故障,还能模仿人脑的思考机制。又如,利用光子取代电子进行数据运算、传输和存储的光子计算机,利用超导(超导是指材料在温度降到某一程度以下时电阻几乎为零的现象,此时电流可以无阻地流过)器件作为元件的超导计算机。由超导元件和电路组成的计算机,可依据超导元件的特殊性能而突破电子计算机的局限。

4. 计算机技术的发展趋势

目前计算机技术的发展趋势是向巨型化、微型化、网络化、智能化和多功能化的方向发展。特别是随着计算机网络的发展,对社会发展、人们生活品质的改善产生了深远的影响。摩尔定律和曼卡夫定律为计算机和网络的快速发展提供了科学依据。摩尔定律表达为: $D(T)=D(T_0)2^{(T-T_0)/1.5}$, T 以年为单位, $D(T)$ 是 $T > T_0$ 时集成电路上的密度。根据这个定律,每 18

个月集成电路（Integrated Circuit, IC）器件数将翻一番，表明了半导体技术是按一个较高的指数规律发展的。曼卡夫定律表达为：网络价值 $\approx N(N-1)/2$ ， N 表示用户数。曼卡夫定律的表述是：任何通信网络的价值以网络内用户数的平方增长。

表 1-1 各代计算机的特点比较

	第一代	第二代	第三代	第四代
主要元件	电子管	晶体管	中小规模集成电路	大规模集成电路
存储器	水银延迟线、静电存储管、磁鼓、磁芯	磁芯、磁盘和磁带	半导体存储器	半导体存储器、光盘
软件	程序设计语言为机器语言，几乎没有系统软件	开始出现汇编语言，并产生了如 COBOL、FORTRAN 等算法语言以及批处理系统	出现操作系统，高级语言进一步发展	软件配置丰富，软件系统工程化、理论化，程序设计部分自动化
典型机器	ENIAC、EDVAC	IBM 7040 UNIVAC-LARC	IBM 360	ILLIAC-IV IBM PC
应用领域	科学计算	科学计算、数据处理、实时控制	系统模拟、系统设计、智能模拟	巨型机用于尖端科技和军事工程，微型机用于日常生活各方面

1.1.2 计算机基本原理

1945 年，冯·诺依曼首先提出了“存储程序”的概念和二进制原理，后来，人们把利用这种概念和原理设计的电子计算机系统统称为“冯·诺依曼型结构”计算机。冯·诺依曼机中程序和数据使用同一个存储器，经由同一个总线传输，如图 1-7 所示。冯·诺依曼结构计算机具有以下几个特点：

1) 计算机硬件系统由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备 5 个部分组成。控制器是计算机的控制中心，主要工作是不断地取指令、分析指令和执行指令，在主频时钟的协调下控制着计算机各部件按指令的要求进行有条不紊的工作。它从存储器中取出指令，分析指令的意义，根据指令的要求发出控制信号，进而使计算机各部件协调工作。运算器是计算机中用来实现运算的部件，分为算术运算和逻辑运算，运算器内部包括算术逻辑运算部件（Arithmetical Logic Unit, ALU）和若干种寄存器。运算器的主要工作是进行数据处理（运算）和暂存运算数据。

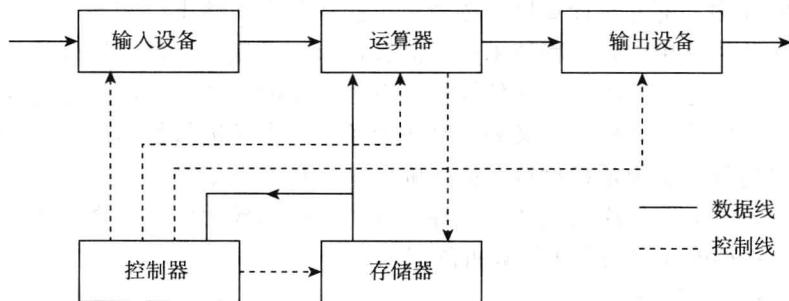


图 1-7 冯·诺依曼结构示意图

2) 采用存储程序的方式，程序和数据存放在同一个存储器中，指令和数据一样可以送到运算器，即由指令组成的程序是可以修改的。

3) 指令由操作码和地址码组成。

4) 数据和程序以二进制表示。

5) 指令在存储器中按执行顺序存放, 由指令计数器指明要执行的指令所在的单元地址, 一般按顺序递增, 但可根据运算结果或外界条件而改变。

冯·诺依曼的主要贡献就是提出并实现了“存储程序”的概念。由于冯·诺依曼机的指令和数据共享同一总线的结构, 使得信息流的传输成为限制计算机性能的瓶颈, 影响了数据处理速度的提高。

1.1.3 计算机的特点与分类

1. 计算机的特点

(1) 运算速度快

运算速度是计算机的一个重要性能指标。计算机的运算速度用每秒钟执行定点加法的次数或平均每秒钟执行的指令的条数来衡量。运算速度快是计算机的一个突出的特点, 计算机的运算速度已由早期每秒几千次发展到现在的万亿次。

(2) 计算精度高

在科学研究和工程设计中, 对计算的结果精度要求很高, 而计算机计算结果的精度可达到几十位, 根据需要甚至可达到任意的计算精度。

(3) 记忆能力强

计算机的存储器可以存储大量的数据, 计算机存储容量的基本单位是字节, 用 Byte (简称 B) 表示。计算机中, 一般用 KB (千字节)、MB (兆字节)、GB (吉字节) 和 TB (太字节) 作为存储容量的计量单位。计算机的容量越来越大, 一般都高达千兆字节。

(4) 具有逻辑判断能力

计算机的运算器除了能够完成基本的算术运算外, 还具有比较、判断等逻辑运算的功能。具有逻辑判断能力是计算机能实现信息处理自动化的重要原因。

(5) 自动化程度高, 通用性强

计算机的工作方式是将程序和数据先存放在计算机存储器内, 工作时按照规定的操作, 一步一步自动完成, 无需人工干预, 自动化程度高。通用性表现在计算机能应用于自然科学和社会科学问题的求解, 广泛应用于各个领域。

2. 计算机的分类

从计算机的运算速度、存储容量等性能指标分, 计算机可分为巨型机、大型机、中型机、小型机、微型机和单片机六类。巨型机主要用于科学计算, 运算速度在每秒百亿次以上, 数据存储容量大, 结构复杂, 价格昂贵。单片机只用一片集成电路做成计算机, 体积小, 结构简单, 性能比较低, 价格便宜。介于巨型机和单片机之间的是大型机、中型机、小型机和微型机, 它们的结构规模和性能指标依次递减。这个分类只是就某个时期而言的。事实上, 今天的微型机的性能已超过以前的小型机, 同样, 今天的小型机性能也已超过以前的大、中型机。

巨型机是衡量一个国家科技水平的重要标志, 我国的巨型机经过多年发展后形成了“银河”、“曙光”和“神威”三大系列。2009 年“天河一号”(如图 1-8 所示) 研制成功, 使中国成为继美国之后世界上第二个能够自主研制千万亿次超级计算机的国家。“天河一号”已应用于生物医药数据处理、动漫与影视渲染、高端装备制造产品设计与仿真、地理信息系统、能

源勘探等众多领域。“天河一号”的研制成功表明我国生产、应用、维护高性能计算机的能力达到世界先进水平。

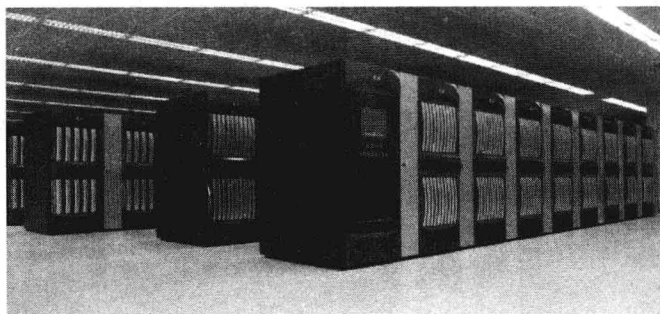


图 1-8 天河一号

1.1.4 计算机的应用

1. 科学计算

科学计算是计算机最早的应用，计算机高速、高精度的运算是人工计算望尘莫及的。现代科学技术中有大量复杂的数值计算，如军事、航天、气象、地震探测等，都离不开计算机的精确计算。计算机的应用大大节约了人力、物力和时间。

2. 数据处理

数据处理也称为事务处理。使用计算机可对大量的数据进行分类、排序、合并、统计等加工处理，如人口统计、人事及财务管理、银行业务、图书检索、仓库管理、预订机票、卫星图像分析等。数据处理已成为计算机应用的一个重要方面。

3. 电子商务

电子商务是指通过计算机网络以电子数据信息流通的方式在世界范围内进行并完成的各种商务活动、交易活动、金融活动和相关的综合服务活动。例如在 Internet 上有虚拟商店和虚拟企业等提供商品，用户在家里通过计算机选购和订购商品，再由专人送到用户手中。

4. 人工智能

人工智能主要是指利用计算机模拟人类某些智能行为（如感知、思维、推理、学习、理解等）的理论、技术和应用。人工智能主要表现在以下三个方面：

1) 机器人。主要分为工业机器人和智能机器人两类。前者用于完成重复性的规定操作，通常用于代替人进行某些作业（如海底、井下、高空作业等）；后者具有某些智能，具有感知和识别能力，能“说话”和“回答”问题。

2) 专家系统。计算机具有某些领域专家的专门知识，并使用这些知识来处理该领域的问题。例如，医疗专家系统能模拟医生分析病情、开药方和假条。

3) 模式识别。重点研究图形识别和语音识别。例如，机器人的视觉器官和听觉器官、公安机关的指纹分析器、识别手写邮政编码的自动分信机等，都是模式识别的应用。

5. 计算机模拟

计算机模拟是用计算机程序代替实物模型来做模拟试验，可广泛应用于工业部门和社会科学领域。与多媒体技术相关的虚拟现实（Virtual Reality, VR）技术采用计算机技术生成一个逼真的视觉、听觉、触觉及味觉等感观世界，在这个现实三维世界的仿真环境中，用户可以直

接用人的技能和智慧进行考察和操纵。虚拟现实是大力发展的计算机信息技术之一。例如，在军事上利用虚拟现实可以实现训练模拟、军事指挥，这样可以降低军事训练成本。

6. 教育和卫生

创立学校、应用书面语言、发明印刷术，被称为教育史上的三次革命，而计算机应用于教育，被誉为“教育史上的第四次革命”。计算机早已广泛地应用于计算机辅助教育，当今基于互联网的远程教育方兴未艾。在卫生方面，一方面各种使用计算机的医疗设备应运而生，另一方面利用计算机建成了各种各样的专家系统。除此之外，计算机还广泛应用于对人类健康存在直接影响的其他领域，如环境保护、水质检测等。

1.2 微型计算机系统

微型计算机简称微机，又称为个人计算机（Personal Computer, PC），俗称电脑，它以微处理器为核心。微机是现在常用的计算机，了解其性能和特点对使用计算机有很大的帮助。1971年，美国的 Intel 公司成功地在一个芯片上实现了中央处理器的功能，制成了第一片 4 位微处理器 Intel 4004，并用它组成了第一台微型计算机，由此拉开了微型机大发展的序幕。许多公司争相研制微处理器，相继推出了 8 位、16 位、32 位微处理器，由它们组成的微型计算机功能也不断得到完善。随着技术的发展，目前 64 位微处理器正在取代 32 位的体系结构。

微型计算机一般分为以下几类：

（1）台式微型计算机

台式微型计算机是固定摆放在桌子上的计算机，一般用于所有需要使用计算机而场所相对固定的地方。从外观上看，它由主机箱、显示器、键盘等组成，如图 1-9 所示。



图 1-9 台式微型计算机

（2）笔记本电脑

笔记本电脑是一种便携式计算机，如图 1-10 所示，又称为移动计算机，它体积小，具备台式机的功能。使用无线上网，笔记本电脑可以随时获取所需信息，或联系他人，或进行日常事务处理，实现了移动办公。

（3）平板电脑

平板电脑（如图 1-11 所示）是一种小型、方便携带的个人电脑，以触摸屏作为基本的输入设备。用户可以通过内建的手写识别、屏幕上的软键盘、语音识别进行输入。平板电脑无需翻盖，是没有键盘的 PC。平板电脑具有无线网络通信功能，集移动商务、移动通信和移动娱乐为一体。

(4) 一体电脑

一体电脑即一体台式机（如图 1-12 所示），是指将传统分体台式机的主机集成到显示器中，从而形成一体台式机。

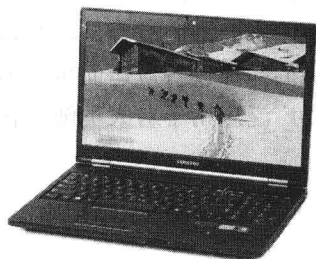


图 1-10 笔记本电脑

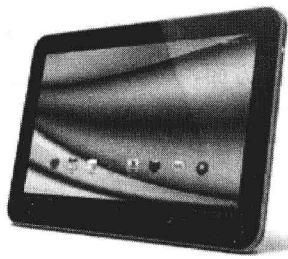


图 1-11 平板电脑



图 1-12 一体电脑

总而言之，常用的计算机一般都是通用数字微型计算机。微型计算机系统可分为硬件系统和软件系统两大部分，每一部分可根据功能进一步划分，如图 1-13 所示。硬件是计算机系统的物质基础，是软件的载体；软件是计算机系统的灵魂，控制、指挥和协调整个计算机系统的运行。

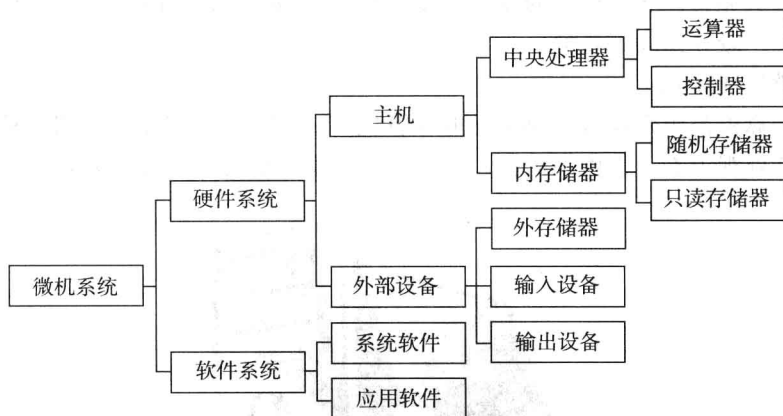


图 1-13 微型计算机系统的基本组成

1.2.1 硬件系统

微型计算机硬件体系结构如图 1-14 所示。

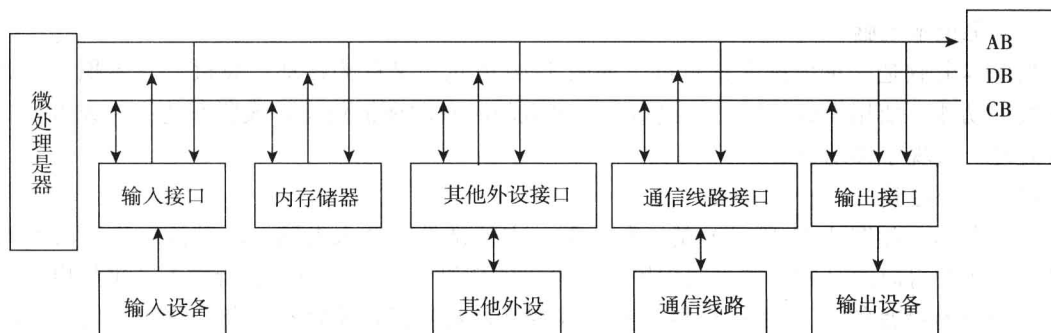


图 1-14 微机硬件体系结构

微机硬件系统由主机和外部设备组成,主机包括 CPU 和存储器。各组成部分通过总线相连,总线是 CPU (图 1-14 中的微处理器) 连接微型计算机各部件的枢纽和 CPU 传送数据的通道。总线包括:

- 1) 数据总线 (Data Bus, DB): 传送数据。
- 2) 地址总线 (Address Bus, AB): 传送存储单元或输入 / 输出接口的地址信息。
- 3) 控制总线 (Control Bus, CB): 传送控制器的控制信号。

1. 中央处理器

中央处理器 (Central Processing Unit, CPU) 是计算机的核心部件,它由控制器和运算器组成。它的任务是不断地取出指令、分析指令和执行指令,其主要性能指标如下:

(1) 主频

主频即时钟频率,指 CPU 内核电路的实际运行频率,也就是 CPU 运算时的工作频率。主频越高, CPU 的速度就越快。

(2) 外频与倍频

外频是系统总线的工作频率,是主板为 CPU 提供的基准时钟频率。倍频是外频与主频相差的倍数,主频 = 外频 × 倍频。

(3) 字长

CPU 的字长,即 CPU 一次所能处理的数据的位数。字长主要影响计算机的精度和速度。字长越长, CPU 一次能处理的数据位数就越多,工作速度也就越快。但字长越长, CPU 的内部结构也越复杂。

(4) 指令集

CPU 的性能可以用工作频率来表现,而 CPU 的强大功能则依赖于指令系统。新一代 CPU 产品中,或多或少都会增加新的指令,以增强 CPU 的系统功能。指令系统决定了一个 CPU 能够运行什么样的程序。

(5) 高速缓冲存储器

随着 CPU 主频的不断提高,它的处理速度越来越快,其他设备跟不上 CPU 速度,没办法及时将需要处理的数据交给 CPU。于是,高速缓冲存储器 (又称高速缓存) 便出现在 CPU 上,当 CPU 在处理数据时,高速缓存就用来存储一些常用或即将用到的数据或指令,当 CPU 需要这些数据或指令时则直接从高速缓存中读取,而不用到内存甚至硬盘中去读取,这样就提高了 CPU 的处理速度。缓存又分为以下几个级别:

1) L1 Cache (一级缓存)。采用与 CPU 同样的半导体工艺,制作在 CPU 内部,容量较小,无需通过外部总线交换数据,从而节省了数据存取时间。

2) L2 Cache (二级缓存)。CPU 在读取数据时,寻找顺序依次是 L1 → L2 → 内存 → 外存储器。二级缓存容量比较灵活,容量越大 CPU 的档次也越高。

3) L3 Cache (三级缓存)。除了 L1、L2,通常还可以在主板或者 CPU 上再外置大容量的缓存,称为三级缓存。

CPU 的发展与制造工艺技术的不断改进密不可分,在 CPU 的生产过程中,要加工各种电路和电子元件,制造导线连接各个元器件。制造工艺技术的不断改进使得器件的特征尺寸不断缩小,从而集成度不断提高,功耗降低,器件性能得到提高。自 1995 年以来,芯片制造工艺从 0.5 微米 (长度单位,1 微米等于千分之一毫米)、0.35 微米、0.25 微米、0.18 微米、0.15 微米、0.13 微米、90 纳米 (1 纳米等于千分之一微米)、65 纳米、45 纳米、32 纳米,一直发展到目前最新的 22 纳米。